

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-195207

(P2003-195207A)

(43)公開日 平成15年7月9日(2003.7.9)

(51)Int.Cl.
G 0 2 B 26/10
B 4 1 J 2/44
G 0 3 B 9/02
H 0 4 N 1/036
1/113

F I
G 0 2 B 26/10
G 0 3 B 9/02
H 0 4 N 1/036
B 4 1 J 3/00
H 0 4 N 1/04

テマコード(参考)
F 2 C 3 6 2
2 H 0 4 5
Z 2 H 0 8 0
D 5 C 0 5 1
1 0 4 A 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-398151(P2001-398151)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)

(72)発明者 小林 久倫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外2名)

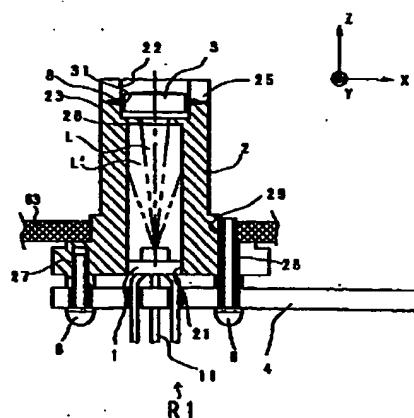
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザ光源装置及び走査光学装置及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 構成の簡素化及び、光源に対するレンズの組立精度の向上を実現するとともに、フレア光を防止し高精度な画像を得る信頼性の高いレーザ光源装置及び走査光学装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 半導体レーザ1とコリメータレンズ3とを保持するホルダ部材2を備え、半導体レーザ1とコリメータレンズ3との間であってコリメータレンズ3近傍の光路内に光学絞り26を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザ光を出射する光源と、
前記光源から出射されたレーザ光が透過するレンズと、
前記光源と前記レンズとを保持するホルダ部材と、
を備えたレーザ光源装置であって、
前記光源と前記レンズとの間であって該レンズ近傍の光
路内に光学絞りを備えることを特徴とするレーザ光源装
置。

【請求項2】レーザ光を出射する光源と、
前記光源から出射されたレーザ光が透過するレンズと、
前記光源と前記レンズとを保持するホルダ部材と、
を備えたレーザ光源装置であって、
前記ホルダ部材に光学絞りが一体成形されていることを
特徴とするレーザ光源装置。

【請求項3】前記光学絞りは、前記ホルダ部材に一体成
形されていることを特徴とする請求項1に記載のレーザ
光源装置。

【請求項4】前記ホルダ部材は、前記光学絞りを固定す
る固定部を備えることを特徴とする請求項1に記載のレ
ーザ光源装置。

【請求項5】前記光学絞りの前記光源側の遮蔽面は、レ
ーザ光を乱反射するテバ形状に形成されていることを
特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレ
ーザ光源装置。

【請求項6】前記光学絞りの前記光源側の遮蔽面には、レ
ーザ光の反射を防止する表面処理が施されていること
を特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のレ
ーザ光源装置。

【請求項7】前記レンズの有効径外の端面部は、レーザ
光を遮蔽する表面処理が施されていることを特徴とする
請求項1乃至6のいずれか1項に記載のレーザ光源装
置。

【請求項8】前記レンズの有効径外の端面部には、レ
ーザ光を乱反射する段差部が設けられていることを特徴と
する請求項1乃至7のいずれか1項に記載のレーザ光源
装置。

【請求項9】請求項1乃至8のいずれか1項に記載のレ
ーザ光源装置と、

前記レーザ光源装置から出射されたレーザ光を偏向走査
する偏向手段と、
前記偏向手段で偏向されたレーザ光を前記感光体上に結
像する結像手段と、
を備えることを特徴とする走査光学装置。

【請求項10】感光体と、
請求項1乃至8のいずれか1項に記載のレーザ光源装置
と、
前記レーザ光源装置から出射されたレーザ光を偏向する
偏向手段と、
前記偏向手段で偏向されたレーザ光を前記感光体上に結
像する結像手段と、

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シート等の記録媒
体上に画像を形成する機能を備えた、例えば、複写機、
プリンタ、あるいは、ファクシミリ装置などの画像形成
装置に関し、特に、これらの装置に備えられるレーザ光
源装置及び走査光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光源である半導体レーザと、レー
ザ光を所定形状にするコリメータレンズから構成される
レーザ光源装置において、例えば、レーザ光源装置に光
学絞りを形成する手法の一つとして、特開平8-112
940号公報に記載されたような提案が為されている。

【0003】図11は、従来技術に係るレーザ光源装置
R5を示す概略図である。

【0004】図11に示されるように、コリメータレン
ズ103を保持する鏡筒102が、2色の樹脂によって
構成されることにより、レンズ保持部104とスポット
20を形成する光学絞り101とを一体化している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の
ような従来技術においては、コリメータレンズを保持す
る鏡筒は、組立工程上、部品構成が限定されていた。

【0006】また、半導体レーザを保持するレーザホル
ダと、コリメータレンズを保持する鏡筒とを高精度に調
整及び固定をする為に、各部品精度や組立精度を要し
た。

【0007】鏡筒は、半導体レーザとコリメータレンズ
間を所定位置に調整した後、レーザホルダと鏡筒を接着
固定するにあたり、前記2部材による環状隙間に充填さ
れた光硬化型接着剤を硬化させる為、接着部は光透過可
能な材質であり、かつ、レーザ光の透過部には光学絞り
を形成する遮光材料との2色構成による一体成形が可能
であることが前提とされていた。以上のことから、材料
選定に限りがあると同時に、鏡筒の型構成が非常に複雑
である為、製作が困難になり、高価であることが課題で
あった。

【0008】また、鏡筒の2色材質の合成上、光学絞り
の開口部端面が、光透過可能な樹脂で形成される場合に
は、レーザ光が開口部端面で反射し、フレア光となって
画像劣化を及ぼすことが懸念されていた。

【0009】さらに、光学絞りの寸法公差が振れること
や、コリメータレンズを調整する際に光学絞りの位置が
変わることにより光学効率がばらつき、組立精度が悪化
する虞があった。

【0010】本発明は上記の従来技術の課題を解決する
ためになされたもので、その目的とするところは、構成
の簡素化及び、光源に対するレンズの組立精度の向上を
50 実現するとともに、フレア光を防止し高精度な画像を得

る信頼性の高いレーザ光源装置及び走査光学装置及び画像形成装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには本発明にあっては、レーザ光を出射する光源と、前記光源から出射されたレーザ光が透過するレンズと、前記光源と前記レンズとを保持するホルダ部材と、を備えたレーザ光源装置であって、前記光源と前記レンズとの間であって該レンズ近傍の光路内に光学絞りを備えることを特徴とする。

【0012】また、レーザ光を出射する光源と、前記光源から出射されたレーザ光が透過するレンズと、前記光源と前記レンズとを保持するホルダ部材と、を備えたレーザ光源装置であって、前記ホルダ部材に光学絞りが一体成形されていることを特徴とする。

【0013】前記光学絞りは、前記ホルダ部材に一体成形されていることも好適である。

【0014】前記ホルダ部材は、前記光学絞りを固定する固定部を備えることも好適である。

【0015】前記光学絞りの前記光源側の遮蔽面は、レーザ光を乱反射するテーパ形状に形成されていることも好適である。

【0016】前記光学絞りの前記光源側の遮蔽面には、レーザ光の反射を防止する表面処理が施されていることも好適である。

【0017】前記レンズの有効径外の端面部は、レーザ光を遮蔽する表面処理が施されていることも好適である。

【0018】前記レンズの有効径外の端面部には、レーザ光を乱反射する段差部が設けられていることも好適である。

【0019】走査光学装置にあっては、上記記載のレーザ光源装置と、前記レーザ光源装置から出射されたレーザ光を偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段で偏向されたレーザ光を前記感光体上に結像する結像手段と、を備えることを特徴とする。

【0020】画像形成装置にあっては、感光体と、上記記載のレーザ光源装置と、前記レーザ光源装置から出射されたレーザ光を偏向する偏向手段と、前記偏向手段で偏向されたレーザ光を前記感光体上に結像する結像手段と、を備えることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【0022】(実施の形態1) 図7は本発明を適用した

画像形成装置の概略図である。

【0023】図7において、50は走査光学装置、51は感光体ドラム、52は帯電手段、53は現像手段、54は転写手段、55は定着手段、56はクリーニング手段、57はミラーである。

【0024】帯電手段52により帯電された感光体ドラム51はミラー57を介した走査光学装置50からのレーザ光により走査され、感光体ドラム51上に静電潜像が形成される。この感光体ドラム51上の静電潜像は現像手段53により現像され、感光体ドラム51上にトナー像が形成される。この感光体ドラム51上のトナー像は転写手段54により記録材P上に転写され、この記録材Pは定着手段55に搬送されてトナー像が記録材P上に定着される。

【0025】感光体ドラム51上の残留トナーはクリーニング手段56によりクリーニングされる。

【0026】図8は、走査光学装置50を説明するための図である。

【0027】図8において、走査光学装置50は光学箱63内に収納されている。走査光学装置50は、レーザ光源装置R1、レーザ光源装置R1から出射されるレーザ光を線状に集光するシリンドリカルレンズ60、シリンドリカルレンズ60によって集光されたレーザ光を偏向走査する偏向手段である回転多面鏡61、回転多面鏡61で偏向されたレーザ光を感光体ドラム51上に結像するための結像手段であるfθレンズ62等を含んで構成されている。

【0028】fθレンズ62は、レーザ光が感光体ドラム51上においてスポットを形成するように集光され、またこのスポットの走査速度が等速に保たれるように設計されている。このようなfθレンズ62の特性を得るために、このfθレンズ62は球面レンズ62aとトリックレンズ62bの2つのレンズで構成されている。

【0029】回転多面鏡61の回転によって、感光体ドラム51においてはレーザ光による主走査が行われ、また感光体ドラム51がその円筒の軸線まわりに回転駆動することによって副走査が行われる。

【0030】次に、図1~5を基に本発明の実施の形態であるレーザ光源装置について説明する。

【0031】図1は本発明の特徴を最もよく表わしたもので、レーザ光源装置R1の構成を示す概略断面図である。図2は、本ユニットの組立工程による概略図である。図3(a)は本ユニットのレンズ接着部位における概略上視図であり、同図(b)は(a)のAA断面図である。

【0032】1は複数の発光点(不図示)を有する光源であるところの半導体レーザ、2は半導体レーザ1を保持する保持手段であるホルダ部材、3は半導体レーザ1から出射されたレーザ光を略平行光に形成するコリメータレンズ、4は半導体レーザ1を駆動するIC(不図示)

示)を有するレーザ駆動回路基板である。

【0033】ホルダ部材2においては、一端側に設けられて半導体レーザ1を保持する圧入孔21と、他端側に設けられてコリメータレンズ3を保持する円筒部22・と、円筒部22に設けられてレンズを保持するクランプ工具5の可動領域とする第一切り欠き部24と、円筒部22に設けられてコリメータレンズ3の接着部位となる突起部23と、円筒部22に設けられてコリメータレンズ3の接着固定に用いる紫外線硬化型接着剤8を充填する第二切り欠き部25と、接着固定されるコリメータレンズ3よりも圧入孔21に保持される半導体レーザ1側に設けられてフレア光を遮蔽する光学絞り26と、レーザ光源装置R1を走査光学装置の筐体63に嵌合する嵌合部29と、レーザ駆動回路基板4をねじ固定する取付部27と、一体化されたレーザ光源装置を筐体6にねじ固定する取付部28とを有する。

【0034】コリメータレンズ3は、ホルダ部材2と直接接着される外周面31を備える。

【0035】クランプ工具5は、コリメータレンズ3を把持しながら軸(X, Y, Z軸)方向への位置調整を行うための支持手段である。

【0036】上述した構成において、レーザ光源装置R1の組立方法について以下に説明する。

【0037】まず、半導体レーザ1は圧入によってホルダ部材2の圧入孔21に固定保持される。

【0038】そして、半導体レーザ1のリードピン11はレーザ駆動回路基板4と半田付けて締結される。

【0039】レーザ駆動回路基板4は、ねじ6によってホルダ部材2に締結される。

【0040】次に、コリメータレンズ3は、ホルダ部材2のレンズ接着部が鉛直方向とする姿勢において、第一切り欠き部24から挿入されるクランプ工具5により保持され、半導体レーザ1から発光されるレーザ光Lに対して、焦点距離及び照射位置を3軸(X, Y, Z)方向の所定位置に調整する。

【0041】そして、第二切り欠き部25及び前記コリメータレンズと突起部23の係合部との間に接着剤が充填され、紫外線が照射された状態で接着固定される。

【0042】クランプ工具5は、レンズが接着固定された後に、退避する。

【0043】つまり、レーザ光を出射する半導体レーザ1を円筒部22を有するホルダ部材2に固定し、次にコリメータレンズ3をクランプ工具5で支持し、クランプ工具5を円筒部22に設けられた第一切り欠き部24に位置させ、コリメータレンズ3と半導体レーザ1の相対位置を調整し、次に円筒部22に設けられた第二切り欠き部25から接着剤を流し込んでコリメータレンズ3を円筒部22の突起部23に固定し、次にチャックを取り外すこと、レーザ光源装置におけるコリメータレンズの位置調整及び組み付けを行なう。

【0044】以上により、一体化されてレーザ光源装置となる。

【0045】なお、本実施の形態では、紫外線硬化型の接着剤を用いたが、これに限定するものではない。また、図2, 3に示されるように、第二切り欠き部25は、本実施の形態において、突起部23内に3箇所設けてあるが、数量は限定されずに、コリメータレンズが接着される円筒部に円周等分、又は第一切り欠き部24の対向面側に配置されていることが好ましい。

10 【0046】本実施の形態の構成によれば、半導体レーザ1から出射されたレーザ光Lは、ホルダ部材2の光学絞り26によって、拡散したフレア光L'を遮蔽する。光学絞り26を通過したレーザ光Lは、フレア光L'を発生することなく、コリメータレンズ3に入射する。

【0047】フレア光L'を遮蔽する光学絞り26は、型成形により一定の位置に構成できる為、フレア光L'を安定的に遮蔽でき、画像劣化を防止する。そして、光学絞り26をホルダ部材2に一体成形することにより、容易かつ安価に型を製作できる。

20 【0048】なお、光学絞り26は、ホルダ部材2に一体成形されることが好ましいが、半導体レーザ1からコリメータレンズ3近傍の間に設けられればよく、ホルダ部材2に設けられた固定部に固定されるものであれば、例えばホルダ部材2に嵌め込み固定するものであってもよく、これによりホルダ部材2の一定の位置に構成でき、フレア光L'を安定的に遮蔽でき、画像劣化を防止することができる。

【0049】また、光学絞りとは、壁すなわち遮蔽壁と遮蔽壁に設けられた開口部とを有しており、光学絞り2

30 6の半導体レーザ1側に位置する遮蔽壁には、反射防止の為の表面処理が施してあるとより効果的である。例えば、反射防止用の黒色艶消し塗料の塗布や、ショットブロストといった吹き付け、シボ打ち等の表面加工を施しても良い。

【0050】もしくは、図4に示すように、遮蔽壁26aをテープ形状にすることにより、遮蔽壁で反射したフレア光L'が、半導体レーザ1の出射開口部への戻り光として、半導体レーザ1の諸特性に悪影響を及ぼすことを防ぐ。但し、戻り光が直接半導体レーザ1に反射することは少なく、ホルダ部材の内部で反射を繰り返し、戻り光を抑制できるような所定形状とすることで効果を期待できる。

【0051】なお、光学絞りの開口部は、最終的なスポット径に限定されることは無く、フレア光を未然に防ぐものであれば、開口部の形状は任意とする。

【0052】例えば、図5に示されるように複数のビームを走査するマルチビームの光学系Sにおいて、ユニット化されたレーザ光源装置Aから発光されたレーザ光LはシリンドリカルレンズBを経て、ポリゴンミラーDを備えたスキャナモータによって偏光走査され、結像レン

ズF、G、反射ミラーHを介して感光体I上に結像される。

【0053】近年においては、レーザビームプリンタの高速化により、特にマルチビームを搭載するレーザ光源装置では、例えば、光学絞りを可能な限り称呼の結像位置である回転多面鏡に近づける構成であり、この結果、環境下でのピント変動による各レーザ光の結像位置ずれを低減でき、画像劣化を抑えるようなことが考えられる。

【0054】この場合には、光学素子を収納する光学箱内への迷光及び、散乱光による半導体レーザへの戻り光を、レーザ光のビーム形状が規定されるコリメータレンズ前後近傍で抑制することが重要である。

【0055】従って、走査光学装置内に位置する光学絞りは、コリメータレンズ近傍から回転多面鏡の間に複数存在してもよく、配置する位置、個数等は必要に応じて任意とする。すなわち、レーザ光源装置Aから出射したレーザ光Lは、回転多面鏡D上の複数のスポット位置を部品公差によらない安定した位置に形成する為に、光学絞りCの位置は回転多面鏡Dの直前近傍であることが望ましいとされる。

【0056】従って、シリンドレンズBと回転多面鏡Dとの間にスポット径を決定する第一の光学絞りCを配置する場合においては、ホルダ部材に設けられる第二の光学絞りは、前記第一の光学絞りCより大きい開口径とし、迷光・戻り光の対策を目的とした、コリメータレンズの有効径を確保できる程度の絞り形状であっても良い。

【0057】以上、説明したように、本実施の形態によれば、ホルダ部材に半導体レーザ及びコリメータレンズを設け、半導体レーザからコリメータレンズ近傍の間に光学絞りを設けることにより、コリメータレンズを保持する鏡筒を廃止することができ、構成を簡素化することができ、半導体レーザに対するコリメータレンズの組立精度を向上することができる。そして、半導体レーザから出射した光束による余分な拡散光を遮蔽することや、コリメータレンズ外周面で発生する反射光を遮蔽する。

【0058】さらに、半導体レーザを固定するホルダ部材に対して光学絞りを固定することで、光学効率にバラツキが生じることなく、安定して高精度に組立を行うことが可能となる。

【0059】また、光学絞りをホルダ部材に一体成形することによって、光学絞りを別部品として必要としないため、部品点数を削減することができ、組立工程を簡略化することができる。

【0060】さらに、光源である半導体レーザの保持固定部から光学絞りまでが同一部材であり、部品の結合箇所による隙間部が無いことから、光の漏れが発生せず、レーザ光の主ビーム以外は、光学絞りに遮蔽されて、フレア光を防止することが可能になる。

10

20

30

40

50

【0061】従って、安価で容易な構成によって、フレア光を防止し、画像品質を向上させることができとなる。

【0062】ここで、本出願人は、図6に示すように、コリメータレンズ3を保持する鏡筒を廃止し、コリメータレンズ3をホルダ部材2に直接固定することとした走査光学装置4を提案しているが、このような、光学絞りを有する鏡筒を廃止した場合においても、本実施の形態の構成を適用することにより、フレア光・迷光等の不具合を防止することが可能となる。

【0063】(実施の形態2)図9は、実施の形態2を示すものであり、コリメータレンズに表面加工を施したレーザ光源装置R3を示す概略図である。なお、実施の形態1と同様の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0064】半導体レーザ1から出射したレーザ光Lは、コリメータレンズ3へ入射するまでに拡散する虞がある。

【0065】拡散した散乱光は、コリメータレンズ3の外周面31で反射し、フレア光L'になることが懸念される為、本実施の形態においてはコリメータレンズの有効径外の端面部(領域)に反射防止の表面処理を施することで、フレア光L'を未然に防止するものである。

【0066】なお、表面処理は主ビームが透過する領域のレンズ表面以外であれば、レンズ球面だけでなく外周面自体に加工を施しても良い。また、コリメータレンズ3の主ビーム以外の透過部を、有効径外で粗面化してもよい。

【0067】図10にフレア光を遮蔽するコリメータレンズの加工の例を示す。

【0068】コリメータレンズを安価に加工できるガラスでは、特殊加工を必要とせず、ピリ、カケ防止の為の面取りと同時にレンズ表裏面に切削加工ができ、図10(a)に示されるように、コリメータレンズ3の有効径外に、例えばR面取り32aの加工を施することで、散乱光の透過面を粗面化することができ、散乱光を遮蔽することができる。なお、レンズ外周面においては、レンズの芯出し加工と同時に粗面化できる為、安価で容易にフレア光の防止効果を得る。

【0069】一方、設計に自由度があるプラスチック成形であれば、特殊形状が容易に構成できるので、図10(b)に示すように、有効径外でテーパ付の段差部32bを設ければ、散乱光を偏光し、主ビームに対するフレア光を防止できる。

【0070】段差部32bの段差形状は、レンズ球面以外の形状を示し、光束を偏光する形状であれば、テーパ形状でもよく、加工領域が有効径外であれば、任意形状とする。

【0071】以上の構成によって、実施の形態1と同様な効果を得ることが可能となる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来のようなコリメータレンズを保持する鏡筒を廃止することができるので、構成を簡素化することができ、光源に対するレンズの組立精度を向上することができる。

【0073】さらには、光学絞りを別部材として用いることなく、部品点数を削減できることにより、組立工程を簡略化することができ、低コスト化を実現できる。

【0074】従って、安価で容易な構成によって、フレア光を防止し、画像品質の向上を可能とする信頼性の高い装置を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1に係るレーザ光源装置R1の概略図である。

【図2】実施の形態1に係るレーザ光源装置R1の組立工程を説明するための図である。

【図3】実施の形態1に係るレーザ光源装置R1のレンズ接着工程を説明するための図である。

【図4】実施の形態1に係るレーザ光源装置R2の概略図である。

【図5】走査系Sを説明するための図である。

【図6】レーザ光源装置R4の概略図である。

【図7】画像形成装置の概略図である。

【図8】走査光学装置の概略図である。

【図9】実施の形態2に係るレーザ光源装置R3の概略図である。

【図10】実施の形態2に係るコリメータレンズの概略

図である。

【図11】従来技術に係るレーザ光源装置の概略図である。

【符号の説明】

1 半導体レーザ

11 リードピン

2 ホルダ部材

21 圧入孔

22 円筒部

23 突起部

24 第一切り欠き部

25 第二切り欠き部

26 光学絞り

26a 遮蔽壁

27, 28 取付部

29 嵌合部

3 コリメータレンズ

31 外周面

32a R面取り部(粗面部)

32b テーパ部

4 レーザ駆動回路基板

5 クランプ工具

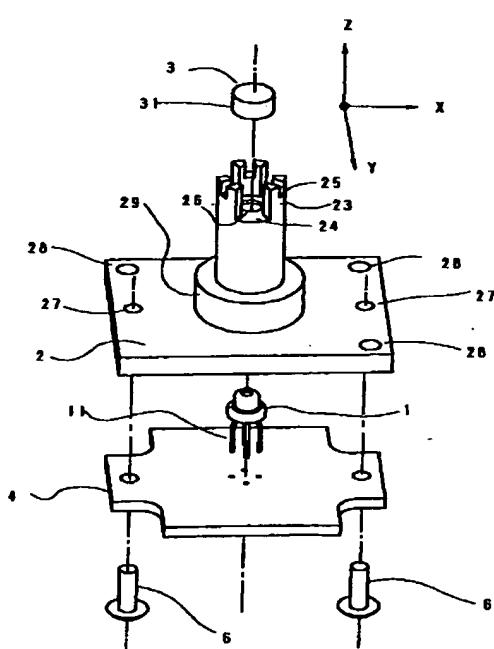
6 ねじ

L レーザ光

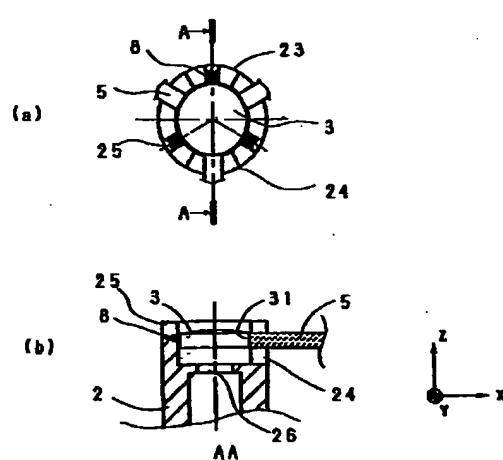
L' フレア光

R1, R2, R3 レーザ光源装置

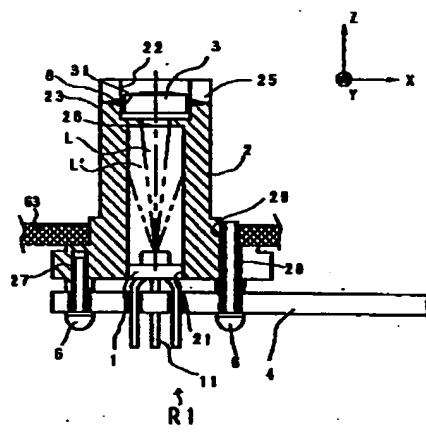
【図2】



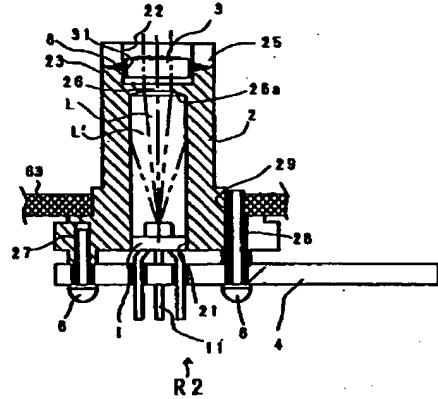
【図3】



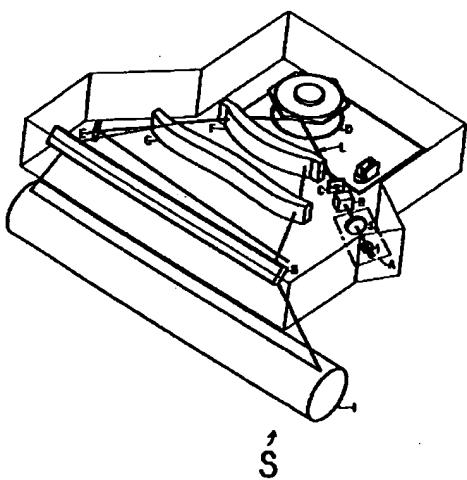
【図1】



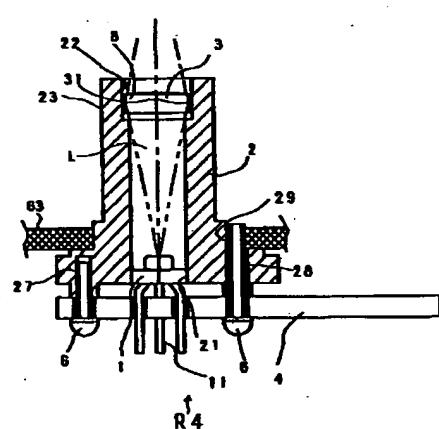
【図4】



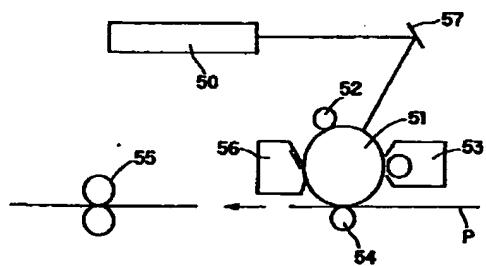
【図5】



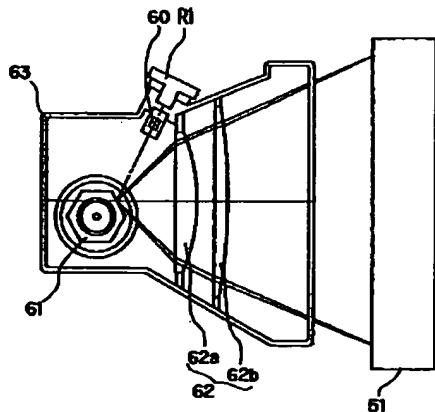
【図6】



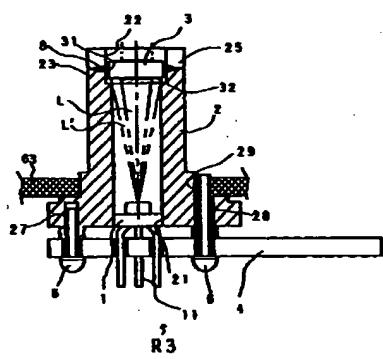
【図7】



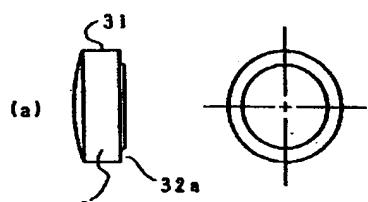
[図8]



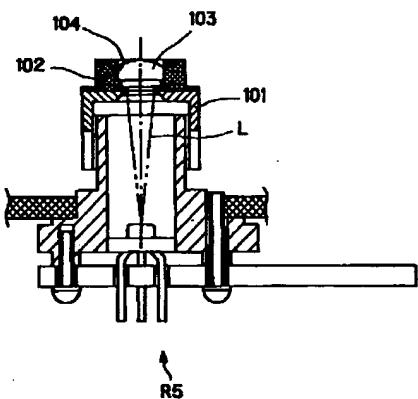
【图9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 BA84 DA28
2H045 CB24 CB63 DA02
2H080 AA30
5C051 AA02 CA07 DB22 DB30 DE30
5C072 AA03 BA20 DA02 DA15 HA02
HA09 HA12 HB04 XA05

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-195207

(43)Date of publication of application : 09.07.2003

(51)Int.Cl.

G02B 26/10
B41J 2/44
G03B 9/02
H04N 1/036
H04N 1/113

(21)Application number : 2001-398151

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.12.2001

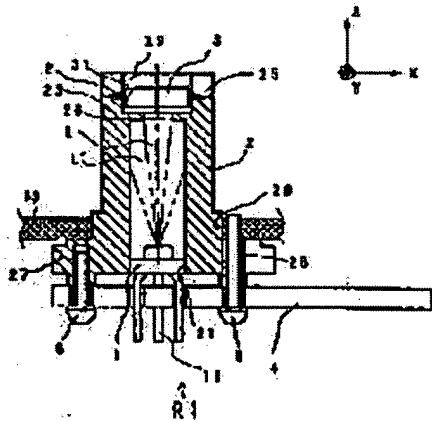
(72)Inventor : KOBAYASHI HISAMICHI

(54) LASER LIGHT SOURCE DEVICE, SCANNING OPTICAL DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable laser light source device, a scanning optical device and an image forming device, in which a configuration is simplified and assembly accuracy of a lens to a light source is improved and also flare light is prevented to obtain highly accurate images.

SOLUTION: A holder member 2 for holding a semiconductor laser 1 and a collimator lens 3 is provided and an optical diaphragm 26 is provided inside an optical path near the collimator lens 3 between the semiconductor laser 1 and the collimator lens 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Laser light equipment which is laser light equipment equipped with the holder member holding the light source which carries out outgoing radiation of the laser beam, the lens which the laser beam by which outgoing radiation was carried out from said light source penetrates, and said light source and said lens, is between said light sources and said lenses, and is characterized by having an optical diaphragm in the optical path near [this] the lens.

[Claim 2] Laser light equipment which is laser light equipment equipped with the holder member holding the light source which carries out outgoing radiation of the laser beam, the lens which the laser beam by which outgoing radiation was carried out from said light source penetrates, and said light source and said lens, and is characterized by the optical diaphragm really being fabricated by said holder member.

[Claim 3] Said optical diaphragm is laser light equipment according to claim 1 characterized by really being fabricated by said holder member.

[Claim 4] Said holder member is laser light equipment according to claim 1 characterized by having the fixed part which fixes said optical diaphragm.

[Claim 5] The electric shielding side by the side of said light source of said optical diaphragm is laser light equipment given in claim 1 characterized by being formed in the taper configuration which reflects a laser beam irregularly thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] Laser light equipment given in claim 1 characterized by performing surface treatment which prevents reflection of a laser beam to the electric shielding side by the side of said light source of said optical diaphragm thru/or any 1 term of 5.

[Claim 7] The edge surface part besides the effective diameter of said lens is laser light equipment given in claim 1 characterized by performing surface treatment which covers a laser beam thru/or any 1 term of 6.

[Claim 8] Laser light equipment given in claim 1 characterized by preparing the level difference section which reflects a laser beam irregularly in the edge surface part besides the effective diameter of said lens thru/or any 1 term of 7.

[Claim 9] Scan optical equipment characterized by having the deflection means which carries out the deviation scan of the laser beam by which outgoing radiation was carried out to claim 1 thru/or any 1 term of 8 from the laser light equipment and said laser light equipment of a publication, and the image formation means which carries out image formation of the laser beam deflected by said deflection means on said photo conductor.

[Claim 10] Image formation equipment characterized by having a photo conductor, laser light equipment given in claim 1 thru/or any 1 term of 8, the deflection means that deflects the laser beam by which outgoing radiation was carried out from said laser light equipment, and the image formation means which carries out image formation of the laser beam deflected by said deflection means on said photo conductor.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] For example, this invention was equipped with the function which forms an image on record media, such as a sheet, it relates to the laser light equipment and scan optical equipment with which these equipments are equipped especially about image formation equipments, such as a copying machine, a printer, or facsimile apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the laser light equipment which consists of semiconductor laser which is the light source, and a collimator lens which makes a laser beam a predetermined configuration, it succeeds in a proposal which was indicated by JP,8-112940,A as one of the technique of forming an optical diaphragm in laser light equipment.

[0003] Drawing 11 is the schematic diagram showing the laser light equipment R5 concerning the conventional technique.

[0004] As shown in drawing 11 , the lens-barrel 102 holding a collimator lens 103 is unifying the lens attaching part 104 and the optical diaphragm 101 which forms a spot by being constituted with the resin of two colors.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above conventional techniques, as for the lens-barrel holding a collimator lens, the bill of materials was limited the top like the erector.

[0006] Moreover, in order to carry out adjustment and immobilization for the laser holder holding semiconductor laser, and the lens-barrel holding a collimator lens with high precision, each part article precision and assembly precision were required.

[0007] after adjust between a semiconductor laser and a collimator lens to a predetermined location , when a lens-barrel carry out adhesion immobilization of a laser holder and the lens-barrel , in order to stiffen the photo-curing mold adhesives with which the annular clearance by said two members be filled up , to be really by 2 color configurations with the protection from light ingredient which be the quality of the material in which light transmission be possible , and form an optical diaphragm in the transparency section of a laser beam able to fabricate jointing be made into a premise . While the limitation was in material selection from the above thing, since the mold configuration of a lens-barrel was very complicated, manufacture became difficult and the expensive thing was a technical problem.

[0008] Moreover, on composition of the quality of 2 color material of a lens-barrel, when the opening end face of an optical diaphragm was formed by the resin in which light transmission is possible, we were anxious about a laser beam reflecting by the opening end face, turning into flare light, and doing image degradation.

[0009] Furthermore, that the dimensional tolerance of an optical diaphragm sways, and when [in case a collimator lens was adjusted,] the location of an optical diaphragm changed, there was a possibility that dispersion and assembly precision might get worse [optical effectiveness].

[0010] the place which it be made in order that this invention might solve the technical problem of the above-mentioned conventional technique , and be make into the purpose be to offer the reliable laser light equipment , scan optical equipment , and image formation equipment which prevent flare light and obtain a highly precise image while realize simplification of a configuration , and improvement of the assembly precision of a lens to the light source .

[0011]

[Means for Solving the Problem] It is laser light equipment equipped with the holder member which holds the

light source which carries out outgoing radiation of the laser beam, the lens which the laser beam by which outgoing radiation was carried out from said light source penetrates, and said light source and said lens if it is in this invention in order to attain the above-mentioned purpose, is between said light sources and said lenses, and is characterized by having an optical diaphragm in the optical path near [this] the lens.

[0012] Moreover, it is laser light equipment equipped with the holder member holding the light source which carries out outgoing radiation of the laser beam, the lens which the laser beam by which outgoing radiation was carried out from said light source penetrates, and said light source and said lens, and is characterized by the optical diaphragm really being fabricated by said holder member.

[0013] Really being fabricated by said holder member is also suitable for said optical diaphragm.

[0014] It is also suitable for said holder member to have the fixed part which fixes said optical diaphragm.

[0015] It is also suitable for the electric shielding side by the side of said light source of said optical diaphragm to be formed in the taper configuration which reflects a laser beam irregularly.

[0016] It is also suitable for the electric shielding side by the side of said light source of said optical diaphragm that surface treatment which prevents reflection of a laser beam is performed.

[0017] It is also suitable for the edge surface part besides the effective diameter of said lens that surface treatment which covers a laser beam is performed.

[0018] It is also suitable for the edge surface part besides the effective diameter of said lens that the level difference section which reflects a laser beam irregularly is prepared.

[0019] If it is in scan optical equipment, it is characterized by having the deflection means which carries out the deviation scan of the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser light equipment and said laser light equipment of the above-mentioned publication, and the image formation means which carries out image formation of the laser beam deflected by said deflection means on said photo conductor.

[0020] If it is in image formation equipment, it is characterized by having a photo conductor, the laser light equipment of the above-mentioned publication, the deflection means that deflects the laser beam by which outgoing radiation was carried out from said laser light equipment, and the image formation means which carries out image formation of the laser beam deflected by said deflection means on said photo conductor.

[0021]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the gestalt of suitable implementation of this invention is explained in detail in instantiation below. however, the dimension of the component part indicated by the gestalt of this operation, the quality of the material, and a configuration -- the relative configuration of them etc. is not the thing of the meaning which should be suitably changed according to the configuration and the various conditions of equipment that invention is applied, and limits the range of this invention to the gestalt of the following operations.

[0022] (Gestalt 1 of operation) Drawing 7 is the schematic diagram of the image formation equipment which applied this invention.

[0023] drawing 7 -- setting -- 50 -- scan optical equipment and 51 -- for a development means and 54, as for a fixing means and 56, an imprint means and 55 are [a photo conductor drum and 52 / an electrification means and 53 / a cleaning means and 57] mirrors.

[0024] The photo conductor drum 51 charged with the electrification means 52 is scanned by the laser beam from the scan optical equipment 50 through a mirror 57, and an electrostatic latent image is formed on the photo conductor drum 51. The electrostatic latent image on this photo conductor drum 51 is developed by the development means 53, and a toner image is formed on the photo conductor drum 51. The toner image on this photo conductor drum 51 is imprinted on the record material P by the imprint means 54, and this record material P is conveyed by the fixing means 55, and it is fixed to a toner image on the record material P.

[0025] The residual toner on the photo conductor drum 51 is cleaned by the cleaning means 56.

[0026] Drawing 8 is drawing for explaining scan optical equipment 50.

[0027] In drawing 8 , scan optical equipment 50 is contained in the optical box 63. Scan optical equipment 50 is constituted including the ftheta lens 62 grade which is an image formation means for carrying out image formation of the laser beam deflected from laser light equipment R1 and laser light equipment R1 by the rotating polygon 61 which is the deflection means which carries out the deviation scan of the laser beam condensed by the cylindrical lens 60 which condenses to a line the laser beam by which outgoing radiation is carried out, and the cylindrical lens 60, and the rotating polygon 61 on the photo conductor drum 51.

[0028] It is condensed so that a laser beam may form a spot on the photo conductor drum 51, and the ftheta lens

62 is designed so that the scan speed of this spot may be maintained at uniform velocity. In order to acquire the property of such an ftheta lens 62, this ftheta lens 62 consists of two lenses, spherical-lens 62a and toric lens 62b.

[0029] Vertical scanning is performed, when horizontal scanning by the laser beam is performed in the photo conductor drum 51 and the photo conductor drum 51 carries out a rotation drive by rotation of a rotating polygon 61 at the circumference of the axis of the cylinder.

[0030] Next, the laser light equipment which is the gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 -5.

[0031] Drawing 1 is what expressed the description of this invention best, and is the outline sectional view showing the configuration of laser light equipment R1. Drawing 2 is a schematic diagram twisted like the erector of this unit. Drawing 3 (a) is the outline top-view Fig. which can be set at least to lens jointing of this unit, and this drawing (b) is an AA sectional view of (a).

[0032] The semiconductor laser which is the light source in which 1 has two or more points (un-illustrating) emitting light, the holder member which is a maintenance means by which 2 holds semiconductor laser 1, the collimator lens which forms in abbreviation parallel light the laser beam to which outgoing radiation of 3 was carried out from semiconductor laser 1, and 4 are the laser drive circuit boards which have IC (un-illustrating) which drives semiconductor laser 1.

[0033] The press fit hole 21 which is prepared in an end side and holds semiconductor laser 1 in the holder member 2, The body 22 which is prepared in an other end side and holds a collimator lens 3, and the first notching section 24 made into the movable field of the clamped tool 5 which is formed in a body 22 and holds a lens, The height 23 which is prepared in a body 22 and turns into jointing of a collimator lens 3, The second notching section 25 filled up with the ultraviolet curing mold adhesives 8 which it is prepared in a body 22 and used for adhesion immobilization of a collimator lens 3, The optical diaphragm 26 which is prepared in the semiconductor laser 1 side held at the press fit hole 21, and covers flare light rather than the collimator lens 3 by which adhesion immobilization is carried out, It has the fitting section 29 which fits laser light equipment R1 into the case 63 of scan optical equipment, the attachment section 27 which fixes the laser drive circuit board 4 with screws, and the attachment section 28 which fixes the unified laser light equipment with screws to a case 6.

[0034] A collimator lens 3 is equipped with the holder member 2 and the peripheral face 31 pasted up directly.

[0035] A clamped tool 5 is a support means for performing justification to the direction of a shaft (X, Y, Z-axis), grasping a collimator lens 3.

[0036] In the configuration mentioned above, the assembly approach of laser light equipment R1 is explained below.

[0037] First, fixed maintenance of the semiconductor laser 1 is carried out by press fit at the press fit hole 21 of the holder member 2.

[0038] And the lead pin 11 of semiconductor laser 1 is concluded with the laser drive circuit board 4 and soldering.

[0039] The laser drive circuit board 4 is concluded by the holder member 2 according to **** 6.

[0040] Next, in the posture which lens jointing of the holder member 2 makes the direction of a vertical, a collimator lens 3 is held by the clamped tool 5 inserted from the first notching section 24, and adjusts a focal distance and an exposure location to the predetermined location of the direction of 3 shafts (X, Y, Z) to laser beam L which emits light from semiconductor laser 1.

[0041] And it fills up with adhesives between the second notching section 25, and said collimator lens and engagement section of a height 23, and adhesion immobilization is carried out where ultraviolet rays are irradiated.

[0042] A clamped tool 5 is evacuated after adhesion immobilization of the lens is carried out.

[0043] That is, the semiconductor laser 1 which carries out outgoing radiation of the laser beam is fixed to the holder member 2 which has a body 22. Next, you support a collimator lens 3 with a clamped tool 5, and make it located in the first notching section 24 in which the clamped tool 5 was formed by the body 22. By adjusting the relative position of a collimator lens 3 and semiconductor laser 1, slushing adhesives from the second notching section 25 prepared in the body 22 next, fixing a collimator lens 3 to the height 23 of a body 22, and then removing a chuck The justification and attachment of a collimator lens in laser light equipment are performed.

[0044] It is unified by the above and becomes laser light equipment.

[0045] In addition, with the gestalt of this operation, although the adhesives of an ultraviolet curing mold were used, it does not limit to this. Moreover, in the gestalt of this operation, as shown in drawing 2 and 3, although the three second notching sections 25 are formed in the height 23, it is desirable [the sections / quantity] to be arranged at the opposed face side of periphery division into equal parts or the first notching section 24 at the body which a collimator lens pastes up, without being limited.

[0046] According to the configuration of the gestalt of this operation, laser beam L by which outgoing radiation was carried out from semiconductor laser 1 covers diffused flare light L' according to the optical diaphragm 26 of the holder member 2. Incidence of the laser beam L which passed the optical diaphragm 26 is carried out to a collimator lens 3, without generating flare light L'.

[0047] Since die forming can constitute the optical diaphragm 26 which covers flare light L' in a fixed location, it can cover flare light L' stably and prevents image degradation. And a mold can be manufactured easily and cheaply by really fabricating the optical diaphragm 26 to the holder member 2.

[0048] In addition, although really being fabricated by the holder member 2 is desirable as for the optical diaphragm 26, if it is fixed to the fixed part prepared in the holder member 2 that what is necessary is to just be prepared among about three collimator lens from semiconductor laser 1. For example, you may insert in and fix to the holder member 2, it can constitute in the fixed location of the holder member 2 by this, flare light L' can be covered stably, and image degradation can be prevented.

[0049] Moreover, an optical diaphragm is more effective for it, if surface treatment for acid resisting has been performed to the electric shielding wall which has opening prepared in the wall, i.e., an electric shielding wall, and the electric shielding wall, and is located in the semiconductor laser 1 side of the optical diaphragm 26. For example, surface treatment, such as spreading of the black lusterless paint for acid resisting, and blasting called shot blasting, crimp ****, may be performed.

[0050] Or as shown in drawing 4, flare light L' reflected with the electric shielding wall prevents having a bad influence on many properties of semiconductor laser 1 as a return light to outgoing radiation opening of semiconductor laser 1 by making electric shielding wall 26a into a taper configuration. However, it is rare for return light to reflect in the direct semiconductor laser 1, reflection is repeated inside a holder member, and effectiveness can be expected by considering as the predetermined configuration which can control return light.

[0051] In addition, if opening of an optical diaphragm is not limited to the final diameter of a spot and prevents flare light, let the configuration of opening be arbitration.

[0052] For example, in the optical system S of the multi-beam which scans two or more beams as shown in drawing 5, through a cylindrical lens B, a deviation scan is carried out and image formation of the laser beam L which emitted light from the laser light equipment A by which unitization was carried out is carried out on a photo conductor I through the image formation lenses F and G and the reflective mirror H by the scanner motor equipped with the polygon mirror D.

[0053] Especially in recent years, what it is the configuration of bringing an optical diaphragm close to the rotating polygon which is the image formation location of **** as much as possible in the laser light equipment which carries a multi-beam, for example, consequently an image formation location gap of each laser beam by the focus fluctuation under an environment can be reduced, and suppresses image degradation by improvement in the speed of a laser beam printer can be considered.

[0054] In this case, it is important to control the stray light into the optical box which contains an optical element, and the return light to the semiconductor laser by the scattered light near [where it is specified to the shape of beam of a laser beam] the collimator lens order.

[0055] Therefore, two or more optical diaphragms located in scan optical equipment may exist between rotating polygons near the collimator lens, and a location, the number, etc. to arrange are taken as arbitration if needed. That is, in order that laser beam L which carried out outgoing radiation from laser light equipment A may form two or more spot locations on a rotating polygon D in the stable location by components tolerance, the location of the optical diaphragm C is made desirable [that it is near just before a rotating polygon D].

[0056] Therefore, you may be the drawing configuration of extent where the optical diaphragm of the second prepare in a holder member when arranging the optical diaphragm C of the first which determines the diameter of a spot between the cylinder lens B and a rotating polygon D is make into the larger diameter of opening than said optical diaphragm C of the first, and the effective diameter of the collimator lens aiming at the cure of the stray light and return light can be secure.

[0057] As mentioned above, as explained, according to the gestalt of this operation, by preparing semiconductor

laser and a collimator lens in a holder member, and establishing an optical diaphragm in between near the collimator lens from semiconductor laser, the lens-barrel holding a collimator lens can be abolished, a configuration can be simplified, and the assembly precision of the collimator lens to semiconductor laser can be improved. And covering the excessive diffused light by the flux of light which carried out outgoing radiation from semiconductor laser, and the reflected light generated in a collimator lens peripheral face are covered. [0058] Furthermore, it becomes possible to be stabilized and to perform assembly with high precision by fixing an optical diaphragm to the holder member which fixes semiconductor laser, without variation arising in optical effectiveness.

[0059] Moreover, since an optical diaphragm is not needed as another components by really fabricating an optical diaphragm to a holder member, components mark can be reduced and it can simplify like an erector.

[0060] Furthermore, from the maintenance fixed part of the semiconductor laser which is the light source to an optical diaphragm is the same member, and since there is no clearance section by the joint part of components, it becomes possible for the leakage of light not to occur, but to be covered by optical diaphragm except the main beam of a laser beam, and to prevent flare light.

[0061] Therefore, flare light is prevented and a cheap and easy configuration enables it to raise image quality.

[0062] It becomes possible to prevent faults, such as flare light and the stray light, by abolishing the lens-barrel to which these people hold a collimator lens 3 here as shown in drawing 6, and applying the configuration of the gestalt of this operation, when the lens-barrel which has such an optical diaphragm is abolished although the scan optical equipment R4 which presupposed that a collimator lens 3 is directly fixed to the holder member 2 is proposed.

[0063] (Gestalt 2 of operation) Drawing 9 is the schematic diagram in which showing the gestalt 2 of operation and showing the laser light equipment R3 which performed surface treatment to the collimator lens. In addition, the sign same about the same component as the gestalt 1 of operation is attached, and the explanation is omitted.

[0064] Laser beam L which carried out outgoing radiation from semiconductor laser 1 has a possibility that it may be spread by the time it carries out incidence to a collimator lens 3.

[0065] It reflects by the peripheral face 31 of a collimator lens 3, and in order to be anxious about becoming flare light L', the diffused scattered light is performing surface treatment of acid resisting to the edge surface part besides the effective diameter of a collimator lens (field) in the gestalt of this operation, and prevents flare light L' beforehand.

[0066] In addition, as long as surface preparation is except the lens front face of the field which the main beam penetrates, it may process it not only into the lens spherical surface but into the peripheral face itself. Moreover, surface roughening of the transparency sections other than the main beam of a collimator lens 3 may be carried out out of an effective diameter.

[0067] The example of processing of the collimator lens which covers flare light to drawing 10 is shown.

[0068] As special processing is not needed, but cutting is possible for beveling for a pilus and KAKE prevention, and coincidence with the lens table rear face with the glass into which a collimator lens is cheaply processible and it is shown in drawing 10 (a), it is possible to be able to carry out surface roughening of the transparency side of the scattered light, and to cover the scattered light by processing for example, R beveling 32a, out of the effective diameter of a collimator lens 3. In addition, in a lens peripheral face, since surface roughening can be carried out to alignment processing of a lens and coincidence, the prevention effectiveness of flare light is acquired cheaply and easily.

[0069] On the other hand, if it is plastic molding which has a degree of freedom in a design, since a special configuration can constitute easily, if level difference section 32b with a taper is prepared out of an effective diameter as shown in drawing 10 (b), the scattered light is polarized and the flare light to the main beam can be prevented.

[0070] The level difference configuration of level difference section 32b shows configurations other than the lens spherical surface, as long as it is the configuration which polarizes the flux of light, a taper configuration is sufficient, and if a processing field is outside an effective diameter, it will make them an arbitration configuration.

[0071] The above configuration enables it to acquire the same effectiveness as the gestalt 1 of operation.

[0072]

[Effect of the Invention] Since the lens-barrel holding a collimator lens like before can be abolished according

to this invention as explained above, a configuration can be simplified and the assembly precision of the lens to the light source can be improved.

[0073] Furthermore, without using an optical diaphragm as another member, by components mark being reducible, it can simplify like an erector and low cost-ization can be realized.

[0074] Therefore, flare light is prevented and a cheap and easy configuration enables it to obtain equipment with the high dependability which enables improvement in image quality.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of the laser light equipment R1 concerning the gestalt 1 of operation.
[Drawing 2] It is drawing for explaining like the erector of the laser light equipment R1 concerning the gestalt 1 of operation.
[Drawing 3] It is drawing for explaining the lens adhesion process of the laser light equipment R1 concerning the gestalt 1 of operation.
[Drawing 4] It is the schematic diagram of the laser light equipment R2 concerning the gestalt 1 of operation.
[Drawing 5] It is drawing for explaining the scan system S.
[Drawing 6] It is the schematic diagram of laser light equipment R4.
[Drawing 7] It is the schematic diagram of image formation equipment.
[Drawing 8] It is the schematic diagram of scan optical equipment.
[Drawing 9] It is the schematic diagram of the laser light equipment R3 concerning the gestalt 2 of operation.
[Drawing 10] It is the schematic diagram of the collimator lens concerning the gestalt 2 of operation.
[Drawing 11] It is the schematic diagram of the laser light equipment concerning the conventional technique.

[Description of Notations]

1 Semiconductor Laser
11 Lead Pin
2 Holder Member
21 Press Fit Hole
22 Body
23 Height
24 First Notching Section
25 Second Notching Section
26 Optical Diaphragm
26a Electric shielding wall
27 28 Attachment section
29 Fitting Section
3 Collimator Lens
31 Peripheral Face
32a R chamfer (split-face section)
32b Taper section
4 Laser Drive Circuit Board
5 Clamped Tool
6 Screw Thread
L Laser beam
L' Flare light
R1, R2, R3 Laser light equipment

[Translation done.]